

แนวคิด

1. หม้อน้ำเป็นเครื่องจักรที่ทำหน้าที่ผลิตไอน้ำ จัดว่าเป็นเครื่องจักรที่มีอันตรายสูง เพื่อความปลอดภัยจึงต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง มีส่วนประกอบและอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยของหม้อน้ำ ต้องใช้น้ำที่มีคุณภาพเหมาะสม มีการตรวจสอบและบำรุงรักษาสม่ำเสมอ
2. ภาชนะรับแรงดันและภาชนะบรรจุก๊าซได้รับการออกแบบมาเหมือนกัน คือ ใช้สำหรับเก็บหรือบรรจุของเหลวหรือก๊าซ เพื่อความปลอดภัยในการใช้งานจึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยต่างๆ ไว้และมีการตรวจสอบเป็นประจำ
3. เพื่อให้การสร้างและการใช้หม้อน้ำหรือภาชนะบรรจุก๊าซถูกต้องตามหลักวิศวกรรม และมีความปลอดภัย จึงต้องมีการกำหนดมาตรฐานหรือกฎหมายบังคับไว้ ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวทางปฏิบัติสอดคล้องกัน แต่ยังมีภาชนะรับแรงดันและภาชนะบรรจุก๊าซบางชนิดที่ไม่มีทั้งมาตรฐานและกฎหมายบังคับ

ตอนที่ 9.1

ความรู้เกี่ยวกับหม้อน้ำและอันตรายที่เกิดขึ้น

แนวคิด

1. หม้อน้ำเป็นเครื่องจักรที่ใช้ผลิตไอน้ำ มี 3 แบบ คือ แบบท่อไฟ แบบท่อน้ำ และแบบสร้างขึ้นมาพิเศษ โดยทั่วไปสามารถแบ่งโครงสร้างของหม้อน้ำออกตามหน้าที่ได้ 3 ส่วนคือ ส่วนที่ใช้ถ่ายเทความร้อน ส่วนเก็บน้ำ และส่วนเก็บไอน้ำ
2. โครงสร้างหม้อน้ำทำหน้าที่ เก็บน้ำ เก็บไอน้ำ ถ่ายเทความร้อน และเสริมความแข็งแรง ส่วนประกอบและอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยจะทำหน้าที่ควบคุมการผลิตไอน้ำ การป้อนน้ำ การจ่ายไอน้ำ และป้องกันอุบัติเหตุ
3. หม้อน้ำไม่สามารถผลิตไอน้ำขึ้นมาได้ถ้าปราศจากน้ำและเชื้อเพลิง ดังนั้นไอน้ำที่ได้จึงมีค่ามาก การนำไปใช้ต้องคำนึงถึงความประหยัดและความปลอดภัย พร้อมทั้งมีการบำรุงรักษาหม้อน้ำเป็นระยะซึ่งจะช่วยยืดอายุการใช้งานหม้อน้ำให้ยืนยาวได้
4. การป้องกันอุบัติเหตุจากหม้อน้ำควรจะเริ่มตั้งแต่การเลือกใช้หม้อน้ำที่ดี ได้มาตรฐาน มีการตรวจสอบและบำรุงรักษาเป็นระยะ และมีการตรวจสอบความปลอดภัยของหม้อน้ำทุกปีจากวิศวกร นอกจากนั้นควรเลือกผู้ปฏิบัติงานควบคุมหม้อน้ำที่มีความรู้หรือประสบการณ์

กิจกรรม 9.1.1

1. อธิบายความหมายของหม้อน้ำแบบท่อน้ำและหม้อน้ำแบบท่อไฟ พร้อมทั้งบอกถึงความแตกต่างของหม้อน้ำทั้งสองแบบ

2. อธิบายความหมายของสิ่งต่อไปนี้ แรงม้าหม้อน้ำ อัตราการผลิตไอน้ำ และส่วนเก็บน้ำ มาพอเข้าใจ

แนวคอบกิจกรรม 9.1.1

1. หม้อน้ำแบบท่อน้ำ หมายถึง หม้อน้ำชนิดที่มีน้ำอยู่ในท่อ ส่วนไฟจะอยู่ภายนอกท่อ ส่วนหม้อน้ำแบบท่อไฟ หมายถึง หม้อน้ำที่มีไฟหรือความร้อนวิ่งอยู่ในท่อ ส่วนน้ำอยู่ภายนอกท่อ หม้อน้ำแบบท่อน้ำสามารถสร้างให้ใช้ความดันสูงถึง 5,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีกำลังการผลิตไอน้ำตั้งแต่ 0.25 ตันต่อชั่วโมงจนถึงขนาดใหญ่กว่า 1,000 ตันต่อชั่วโมง แต่ถ้าเป็นหม้อน้ำแบบท่อไฟไม่ควรสร้างให้ความดันใช้งานเกิน 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้วหรือมีกำลังการผลิตไอน้ำเกิน 12 ตันต่อชั่วโมง ถ้าจะสร้างให้มีอัตราการผลิตไอน้ำสูง ต้องลดความดันใช้งานลง

2. แรงม้าหม้อน้ำ หมายถึง ความสามารถของหม้อน้ำที่ผลิตไอน้ำได้ 34.5 ปอนด์ในเวลา 1 ชั่วโมงโดยที่น้ำในหม้อน้ำมีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส และไอน้ำที่ผลิตได้มีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ที่ความดัน 14.7 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

อัตราการผลิตไอน้ำ หมายถึง ความสามารถของหม้อน้ำที่ผลิตไอน้ำได้ในเวลา 1 ชั่วโมง เมื่อมาตรวัดความดันอ่านค่าได้ 0 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ส่วนเก็บน้ำ หมายถึง บริเวณภายในหม้อน้ำที่ทำหน้าที่เก็บน้ำไว้สำหรับผลิตไอน้ำ โดยจะอยู่ได้ส่วนที่เก็บไอน้ำ

กิจกรรม 9.1.2

1. อธิบายหน้าที่ของเหล็กยึดโยง พร้อมทั้งยกตัวอย่างมาพอเข้าใจ
2. หมอน้ำเครื่องหนึ่งควรจะมีส่วนประกอบและอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยอะไรบ้าง จึงจะทำงานได้

อย่างปลอดภัย

แนวตอบกิจกรรม 9.1.2

1. เหล็กยึดโยง มีหน้าที่เพิ่มความแข็งแรงของผนังและเปลือกหมอน้ำให้สามารถทนความดันได้น้ำได้อย่างปลอดภัย เหล็กยึดโยงที่ยึดระหว่างผนังกับเปลือกหมอน้ำเรียกว่า หูช้าง เหล็กยึดโยงที่ยึดระหว่างผนังหน้ากับผนังหลังมี 2 ชนิด คือ สเตย์กลาง และ สเตย์ตัน

2. หมอน้ำควรมีส่วนประกอบและอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยอย่างน้อยดังนี้จึงจะทำงานได้อย่างปลอดภัย

- หลอดแก้วระดับน้ำพร้อมวาล์ว
- มาตรวัดความดัน
- วาล์วจ่ายไอ และวาล์วถ่ายน้ำ
- ป้อนน้ำและวาล์วกันกลับ
- ลีนินทรีย์
- สัญญาณเตือนภัยอัตโนมัติ

กิจกรรม 9.1.3

1. น้ำที่ใช้สำหรับเติมหมอน้ำต้องพิจารณาคุณภาพน้ำทางด้านใดบ้าง
2. พิจารณาเลือกเชื้อเพลิงให้กับหมอน้ำเครื่องหนึ่งซึ่งตั้งใกล้กับชุมชน พร้อมทั้งบอกเหตุผล
3. อธิบายถึงหลักการบำรุงหมอน้ำว่ามีอย่างไรบ้าง

แนวตอบกิจกรรม 9.1.3

1. น้ำที่ใช้สำหรับเติมหมอน้ำต้องพิจารณาคุณภาพน้ำหลายอย่าง เช่น ความขุ่น ความกระด้าง ความเป็นกรดเป็นด่าง ซิลิกา และออกซิเจน เป็นต้น

2. ควรพิจารณาเลือกใช้เชื้อเพลิงก๊าซหรือแก๊ส เพราะจะมีปัญหาต่อมลภาวะน้อยกว่าเชื้อเพลิงเหลวและเชื้อเพลิงแข็ง

3. หลักการบำรุงรักษาหมอน้ำ ต้องกระทำทุกส่วนของหมอน้ำ ได้แก่ การบำรุงรักษาและทำความสะอาดทั้งส่วนสัมผัสน้ำและส่วนสัมผัสไฟ รวมทั้งส่วนประกอบและอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย โดยกำหนดช่วงเวลาในการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

กิจกรรม 9.1.4

1. ระบุสาเหตุหม้อน้ำระเบิดมา 5 ข้อ
2. จากสถิติหม้อน้ำระเบิดในประเทศ พบว่าเกิดจากสาเหตุใดมากที่สุดและสาเหตุรองลงมาคืออะไร
3. อธิบายการวางมาตรการป้องกันหม้อน้ำระเบิดมาพอสังเขป

แนวตอบกิจกรรม 9.1.4

1. สาเหตุหม้อน้ำระเบิด แบ่งได้ 8 ข้อใหญ่ ๆ เช่น ความบกพร่องในการออกแบบ การสร้าง การซ่อมแซมวัสดุไม่เหมาะสม ผู้ควบคุมหม้อน้ำไม่มีความรู้ ขาดการวางแผนตรวจสอบ และใช้งานที่ความดันสูงเกินไป เป็นต้น
2. สาเหตุใหญ่ที่ทำให้หม้อน้ำในประเทศระเบิด เรียงตามลำดับ 1-5 ได้ดังนี้ ใช้งานความดันสูงเกินไป มีความบกพร่องในการออกแบบ การสร้างและซ่อมแซม ขาดการตรวจสอบและบำรุงรักษา และผู้ควบคุมหม้อน้ำไม่มีความชำนาญ
3. มาตรการป้องกันอันตรายจากหม้อน้ำระเบิด ควรเริ่มตั้งแต่การเลือกใช้หม้อน้ำที่ได้มาตรฐาน พิจารณาผู้ควบคุมหม้อน้ำที่มีความรู้ พร้อมทั้งมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาหม้อน้ำเป็นระยะๆ

ตอนที่ 9.2

ความรู้เกี่ยวกับลักษณะ รับแรงดัน ลักษณะบรรจุก๊าซ และอันตรายที่เกิดขึ้น

แนวคิด

1. ภาชนะรับแรงดันและภาชนะบรรจุก๊าซเป็นภาชนะที่ใช้สำหรับเก็บหรือบรรจุของเหลวหรือก๊าซภายใต้แรงดัน ความดันที่เกิดขึ้นภายในมากหรือน้อยเกิดจากความดันของสิ่งที่ใช้บรรจุ โดยภาชนะรับแรงดัน หมายถึง ภาชนะที่รับความดันจากภายนอกแล้วทำให้ภายในภาชนะมีความดันสูงกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ส่วนภาชนะบรรจุก๊าซ หมายถึง ภาชนะที่สร้างขึ้นสำหรับบรรจุก๊าซอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ซึ่งอยู่ในสภาวะที่เป็นของเหลวหรือก๊าซก็ได้
2. การใช้ภาชนะรับแรงดัน และภาชนะบรรจุก๊าซได้อย่างปลอดภัย จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยต่าง ๆ ครอบคลุมความปลอดภัยของภาชนะรับแรงดัน ประกอบด้วย อุปกรณ์ความปลอดภัย มาตรฐานความดัน วาล์วรับไอน้ำ วาล์วลดความดัน วาล์วถ่วงน้ำ และอุปกรณ์ล๊อคฝาสำหรับอุปกรณ์ความปลอดภัยของภาชนะบรรจุก๊าซ ประกอบด้วย กลอุปกรณ์นิรภัยแบบระบายวาล์วจ่ายและบรรจุ และวาล์วควบคุมการไหลเกิน
3. เพื่อความปลอดภัยในการใช้ภาชนะรับแรงดันและภาชนะบรรจุก๊าซ ควรต้องมีการตรวจสอบและทดสอบ โครงสร้างและอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยเป็นระยะๆ การตรวจสอบภาชนะรับแรงดัน 5 รายการสำคัญ ได้แก่ การตรวจสอบเปลือกและฝาปิด ที่ล๊อคฝา วาล์วรับไอน้ำ มาตรฐานความดัน และลีนินิรภัย สำหรับวิธีการตรวจสอบภาชนะบรรจุก๊าซนั้นจะขึ้นอยู่กับชนิดของก๊าซที่บรรจุ
4. การป้องกันอันตรายจากภาชนะรับแรงดันและภาชนะบรรจุก๊าซควรเริ่มตั้งแต่การเลือกใช้ภาชนะที่ดี ได้มาตรฐาน การติดตั้งไว้บริเวณที่เหมาะสม การใช้งานและการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง และการตรวจสอบความปลอดภัยในการใช้งานเป็นระยะ

กิจกรรม 9.2.1

1. อธิบายความหมายของภาชนะรับแรงดัน และภาชนะบรรจุก๊าซ พร้อมยกตัวอย่าง
2. เปรียบเทียบความหมายของภาชนะรับแรงดันที่กำหนดขึ้นตามกฎหมายกับความหมายที่ ASME

กำหนด

แนวตอบกิจกรรม 9.2.1

1. ภาชนะรับแรงดัน หมายถึง ภาชนะที่รับความดันจากภายนอกแล้วทำให้ภายในภาชนะมีความดันสูงกว่าความดันภายนอกมากกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เช่น หม้ออบหรือหม้อต้มในโรงงานปลาป่น หม้อน้ำฆ่าเชื้อ และหม้ออบยาง เป็นต้น

ภาชนะบรรจุก๊าซ หมายถึง ภาชนะที่สร้างขึ้นสำหรับบรรจุก๊าซอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างซึ่งอยู่ในสภาวะเป็นของเหลวหรือก๊าซก็ได้ เช่น ถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว ทั่ออกซิเจน และถังแอมโมเนีย เป็นต้น

2. ภาชนะรับความดันที่กำหนดขึ้นตามกฎหมายจะระบุว่า ภาชนะจะรับความดันจากภายนอก แล้วทำให้ภาชนะมีความดันสูงกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว แต่ของ ASME กำหนดว่า หมายถึง ภาชนะที่มีความดันหรือสูญญากาศเกิดขึ้นภายใน โดยที่ภาชนะไม่ได้รับความร้อนหรือไฟโดยตรง

กิจกรรม 9.2.2

1. บอกชื่ออุปกรณ์ความปลอดภัยของภาชนะรับความดันมา 5 อย่าง พร้อมทั้งบอกหน้าที่
2. อธิบายการทำงานของกลไกอุปกรณ์นิรภัยทั้ง 3 แบบที่ใช้กับภาชนะบรรจุก๊าซ

แนวตอบกิจกรรม 9.2.2

1. อุปกรณ์ความปลอดภัยของภาชนะรับความดัน มีดังนี้
 - ลีนินิรภัย ทำหน้าที่ระบายความดันภายในภาชนะที่สูงเกินกว่าที่ปรับตั้งลีนินิรภัยไว้
 - มาตรวัดความดัน ทำหน้าที่วัดความดันภายในภาชนะรับความดันเพื่อให้ผู้ควบคุมทราบ
 - วาล์วรับไอน้ำ ทำหน้าที่รับไอน้ำที่ส่งมาจากภายนอก เข้าสู่ภายในภาชนะรับความดัน
 - วาล์วระบายไอ ทำหน้าที่ปล่อยไอน้ำออกจากภาชนะรับความดัน
 - วาล์วถ่ายน้ำ ทำหน้าที่ระบายน้ำที่เกิดจากการกลั่นตัวของไอน้ำออกไปภายนอก
2. การทำงานของกลไกอุปกรณ์นิรภัย ทั้ง 3 แบบ มีดังนี้
 - ลีนินิรภัย การทำงานใช้สปริงกดลีนินไว้ เมื่อความดันภายในสูงจนแรงสปริง ลีนินจะเปิดออก ระบายก๊าซออกไปภายนอก
 - ฟลักครอบปะทุ จะมีฟลักครอบทำด้วยโลหะปิดไว้ที่ช่องระบาย เมื่อความดันสูงเกินกว่าที่ฟลักครอบ จะทนได้ก็แตกหรือฉีกขาด ระบายก๊าซภายในออกไป
 - จุกหลอมละลาย จะปิดไว้ที่ช่องระบาย ทำจากวัสดุที่มีจุดหลอมละลายต่ำ ถ้าได้รับความร้อนสูง จุกหลอมละลายจะละลายตัวเอง ปล่อยก๊าซภายในออกไปภายนอก

กิจกรรม 9.2.3

1. อธิบายความแตกต่างของการตรวจและการตรวจทดสอบภาชนะรับแรงดัน
2. อธิบายความแตกต่างของการตรวจทดสอบ ถังก๊าซปิโตรเลียม และท่อออกซิเจน

แนวตอบกิจกรรม 9.2.3

1. การตรวจภาชนะรับแรงดัน เป็นการตรวจสอบขณะภาชนะรับความดันใช้งาน ต้องมีการตรวจเป็นทุก วันหรือทุกสัปดาห์ ส่วนการตรวจทดสอบภาชนะรับแรงดัน เป็นการตรวจที่ต้องหยุดใช้งานภาชนะรับแรงดัน เพื่อทำการอัดน้ำทดสอบ ต้องตรวจทุกปี
2. ความแตกต่างของการตรวจทดสอบถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวและท่อออกซิเจนมีดังนี้
 - การตรวจทดสอบถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวมี 5 รายการ ส่วนการตรวจท่อออกซิเจนมี 4 รายการ รายการที่ถังก๊าซปิโตรเลียมต้องตรวจทดสอบเพิ่มคือ การตรวจหาการรั่วซึม
 - ความดันที่ใช้ในการอัดน้ำ ถ้าเป็นถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวต้องอัดด้วยความดันเป็น 2 เท่าของ ความดันใช้งานสูงสุด แต่ถ้าเป็นท่อออกซิเจนต้องอัดที่ความดัน 1.3 – 1.5 เท่าของความดันใช้งานสูงสุด

กิจกรรม 9.2.4

1. อธิบายมาตรการป้องกันอันตรายจากภาชนะรับความดันและภาชนะบรรจุก๊าซ
2. กรณีที่นักศึกษาเป็นผู้พิจารณาเลือกใช้ภาชนะรับความดันหรือภาชนะบรรจุก๊าซ จะมีวิธีการเลือกอย่างไรจึงจะได้ภาชนะรับความดันหรือภาชนะบรรจุก๊าซที่ดีที่สุดและปลอดภัย

แนวตอบกิจกรรม 9.2.4

1. มาตรการป้องกันอันตรายจากภาชนะรับแรงดันและภาชนะบรรจุก๊าซมี 4 ประการ คือ
 - 1.1 การเลือก พิจารณาเลือกใช้ของที่ได้มาตรฐาน หรือจากบริษัทที่มีวิศวกรประจำ
 - 1.2 การติดตั้ง เลือกทำเลที่ติดตั้งให้เหมาะสมจะช่วยลดความรุนแรงและความเสียหายได้
 - 1.3 การใช้งานและการบำรุงรักษา ควบคุมให้ใช้งานตามความดันที่กำหนดและมีการบำรุงรักษาพร้อมตรวจสอบเป็นระยะๆ
 - 1.4 การตรวจทดสอบความปลอดภัยในการใช้งาน เป็นมาตรการป้องกันอันตรายที่สำคัญ ซึ่งผู้ตรวจสอบต้องมีความรู้
2. การพิจารณาเลือกใช้ภาชนะรับแรงดันหรือภาชนะบรรจุก๊าซสิ่งแรกที่ต้องพิจารณา คือ ควรใช้ของใหม่ได้มาตรฐาน แต่ถ้าไม่มีก็ควรพิจารณาเลือกใช้ของใหม่ที่บริษัทผู้ผลิตมีความชำนาญและมีวิศวกรควบคุมการผลิต ส่วนการเลือกใช้ของเก่าเป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง แต่ถ้าจำเป็นจริงๆ ต้องหาผู้ชำนาญมาตรวจสอบก่อนที่จะนำมาใช้งาน

ตอนที่ 9.3

มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของหม้อน้ำและภาชนะบรรจุก๊าซ

แนวคิด

1. การสร้างหม้อน้ำให้ได้มาตรฐานเป็นสิ่งที่ดี แต่ถ้ายังไม่สามารถทำได้ก็ควรสร้างตามแนวทางที่มาตรฐานต่างประเทศหรือในประเทศกำหนด มาตรฐานหม้อน้ำของแต่ละประเทศต่างก็กำหนดขึ้นมาจากพื้นฐานของความปลอดภัยในการใช้งานเป็นหลัก จะมีความแตกต่างในรายละเอียดบ้างแล้วแต่ความเหมาะสม
2. ปัจจุบันถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่ใช้ในบ้านและที่ใช้ในรถยนต์เป็นถังที่ได้มาตรฐาน แต่ยังมีภาชนะบรรจุก๊าซอีกหลายชนิดที่ยังไม่ได้กำหนดให้เป็นมาตรฐาน มาตรฐานภาชนะบรรจุก๊าซที่สำคัญ ได้แก่ มาตรฐานถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว มาตรฐานถังก๊าซปิโตรเลียมสำหรับเครื่องยนต์สันดาปภายใน และมาตรฐานภาชนะบรรจุก๊าซทนความดันแบบไม่มีตะเข็บ
4. การวิเคราะห์หาสาเหตุหม้อน้ำหรือภาชนะบรรจุก๊าซระเบิดที่ถูกต้อง ผู้วิเคราะห์ต้องเดินทางไปสถานที่เกิดเหตุเพื่อหาข้อมูล พร้อมทั้งสอบสวนและวิเคราะห์สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ จึงจะสามารถหาข้อสันนิษฐานที่แท้จริงได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดมาตรการแก้ไขต่อไป

กิจกรรม 9.3.1

1. บอกชื่อมาตรฐานหม้อน้ำมา 3 ชื่อ พร้อมระบุว่าชื่อมาตรฐานของประเทศใด
2. บอกความแตกต่างของมาตรฐานหม้อน้ำของ JIS และ ASME มา 3 ประการ

แนวตอบกิจกรรม 9.3.1

1. ASME ของประเทศสหรัฐอเมริกา
JIS ของประเทศญี่ปุ่น
มอก. 855 – 2532 ของประเทศไทย
2. ความแตกต่างของมาตรฐานหม้อน้ำ JIS และ ASME มีดังนี้
 - การครอบคลุมถึงหม้อน้ำขนาดหรือชนิดต่างๆ
 - ลินินทรีย์
 - การตรวจทดสอบอัดน้ำ

กิจกรรม 9.3.2

1. อธิบายความแตกต่างของมาตรฐานภาชนะบรรจุก๊าซที่บังคับและไม่บังคับ
2. บอกชื่อภาชนะบรรจุก๊าซชนิดใดที่ปัจจุบันต้องสร้างตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แนวตอบกิจกรรม 9.3.2

1. มาตรฐานภาชนะบรรจุก๊าซที่บังคับ แสดงว่าผู้ใดจะผลิตต้องผลิตตามที่มาตรฐานกำหนดไว้เท่านั้น ผู้ฝ่าฝืนจะถูกลงโทษ ส่วนมาตรฐานภาชนะบรรจุก๊าซที่ไม่บังคับ แสดงว่าผู้ผลิตจะผลิตตามที่มาตรฐานกำหนดหรือไม่ก็ได้
2. ปัจจุบันภาชนะบรรจุก๊าซที่ต้องสร้างตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คือ
 - ถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว
 - ถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวสำหรับรถยนต์สันดาปภายใน
 - ภาชนะบรรจุก๊าซทนความดันแบบไม่มีตะเข็บ

กิจกรรม 9.3.4

1. พิจารณากำหนดมาตรการป้องกันหม้อน้ำระเบิด โดยใช้ข้อมูลจากการระเบิดของหม้อน้ำที่โรงสีข้าวอำเภอบางคล้า
2. พิจารณากรณีตัวอย่างท่อออกซิเจนระเบิดที่เกิดจากสาเหตุใด และจะมีแนวทางแก้ไขอย่างไร

แนวตอบกิจกรรม 9.3.4

1. การกำหนดมาตรการป้องกันหม้อน้ำระเบิด ทำได้ดังนี้
 - กำหนดให้การสร้างหม้อน้ำจะต้องดำเนินการตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 18 (พ.ศ. 2528)
 - กำหนดให้มีตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ป้อนเข้าหม้อน้ำ และตรวจสอบการเกิดตะกอนในหม้อน้ำเป็นระยะ
 - จัดอบรมให้ความรู้แก่เจ้าของโรงงานและผู้ควบคุมหม้อน้ำ ให้ตระหนักถึงอันตราย และรู้จักเลือกใช้หรือควบคุมหม้อน้ำอย่างปลอดภัย
2. สาเหตุที่ท่อออกซิเจนระเบิดเกิดจากท่อมีอายุการใช้งานมาก เมื่อบรรจุก๊าซออกซิเจนจนเต็มจะมีความดันสูงถึง 2,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เมื่อล้มลงทำให้มีแรงมากระแทกด้านข้าง ท่อจึงระเบิด
แนวทางแก้ไข ทำได้ดังนี้
 - กำหนดให้ท่อออกซิเจนเป็นภาชนะบรรจุก๊าซที่ต้องทำตามมาตรฐาน
 - กำหนดให้มีการตรวจสอบท่อออกซิเจนทุกๆ 3 ปี
 - กำหนดให้ผู้ใช้ ผู้บรรจุ และผู้จำหน่ายต้องผ่านการอบรมด้านความปลอดภัยในการใช้งาน การขนย้าย และการเก็บ

Prepared by : KKENVENG&SAFETY